

Prirodna obnova sastojina obične bukve i hrasta cera nakon požara u gospodarskoj jedinici „Perjasička kosa“

Natural regeneration of common beech and bitter oak stands after fire in management unit „Perjasička kosa“

Marko Ožura, dipl.ing.
mr.sc. Lucija Vargović, dipl.ing.

SAŽETAK

Šumski ekosustavi na području kontinenta vrlo često su izloženi požarima koji uzrokuju ekonomske i ekološke štete, a za koje nisu razvijeni modeli sanacije i obnove kao u mediteranskim šumama. U ovom radu istražuje se problematika obnove opožaenih površina sastojina obične bukve i hrasta cera u gospodarskoj jedinici „Perjasička kosa“. Istraživano je područje na kojem se pojavljuje ubrzana degradacija staništa zbog učestalih šumskih požara. U prvoj godini istraživanja praćena je prirodna obnova površina sa i bez uzgojnih radova po brojnosti i visinskoj distribuciji vrsta. Kroz rezultate izmjere ustanovljene su promjene distribucije vrsta, uspješna obnova cerovog pomlatka te neuspješnost njege sječom na čep i prirodne obnove bukovog pomlatka u sastojinama starijim od tri godine.

Ključne riječi: šumski požar, obnova nakon požara, hrast cer, obična bukva, njega sječom na čep

Summary

Forest ecosystems in continental area are very often exposed to fires which cause economic and ecological damage for which there are no developed models of treatment and regeneration as in the Mediterranean forests. This paper explores the problems of regeneration of burnt areas of common beech and bitter oak in management unit „Perjasička kosa“. The area is subjected to fast habitat degradation due to common forest fires. During the first year of observation, the natural regeneration of areas with and without silviculture work according to species, number and height class was monitored. According to the measured results, the changes in the distribution of species, successful regeneration of bitter oak natural shoot and unsuccessful tending by using the coppicing method were noticed, as well as the natural regene-

ration of beech natural shoot in older stands.

Keywords: forest fire, regeneration after fire, bitter oak, common beech, coppicing

UVOD

Introduction

Šumski požari u naravi su požari otvorenog prostora, bez obzira što su najvećim djelom prizemni požari i čine značajne štete, kako materijalne, tako i ekološke. Uz smanjenu općekorisnu funkciju šuma i financijska vrijednost uzgojnih radova u početnim uzgojnim stadijima premašuje vrijednost drvne zalihe stabalaca. Učestalost požara na promatranom području Uprava šuma podružnice Karlovac u razdoblju 1995.-2010. godine bilježi 163 požara, kojim je opožareno 2.266,78 ha šume (Grginčić et al, 2012). Također se uvidom u podatke može iščitati da se najveći broj požara pojavljuje u šumarijama Duge Rese, Slunja i Krnjaka koje geografski spadaju u krš (MATAS, 2012). Dosadašnji radovi (Bilandžija i Lindić, 1996; Španjol, 1996; Dubravec, 2006), ali i operativno iskustvo na terenu pokazuju da ponavljanje požara dovodi do otežanog pomlađivanja izgorene površine i mjestimične degradacije staništa. Gospodarska jedinica „Perjasička kosa“ nalazi se 45°13'37" i 45°17'28" sjeverne geografske širine i 15°23'58" i 15°30'12" istočne geografske dužine (po Greenwichu). Gospodarska jedinica Perjasička kosa nalazi se na prijelazu Dinarskog masiva u Panonsku nizinu – područje zapadnog dijela Korduna. Prevladava toplo umjerena- kišna klima (Cfwbx) prema Koppenovoj razdiobi. Područje je okruženo privatnim šumama te bivšim pašnjacima i poljoprivrednim površinama. Siromašno je izvorima vodom zbog propusnog vapnenog matičnog supstrata te zbog presušivanja u ljetnim mjesecima. Uz prevladavajuću brdsku bukovu šumu i šumu hrasta kitnjaka s urođicom subass. cer pojavljuje se i mješovita šuma međunca i crnog graba, šuma kitnjaka s običnom brezom i šuma kitnjaka i običnog graba.

MATERIJAL I METODE

Materials and methods

U radu je promatrana prirodna obnova u prvoj godini nakon požara 2012. godine, odnosno u sastojinama cera nakon 2 uzastopna požara u proljeće 2011. i 2012.godine. Uz prirodnu obnovu promatrana je i uspješnost radova njege sječom na čep („čepovanje“) u sastojinama uređajnog razreda bukve starosti 3 i 7 godina. Istraživanje je u prvoj godini motrenja obuhvatilo radove izabiranja pokusnih ploha s obzirom na uređajni razred i provedene uzgojne radove. Prilikom postavljanja ploha (dimenzije 10×10 m) korišten je slučajni raspored koji omogućuje definiranja ukupne varijabilnosti i varijabilnost među ploha-ma primjenom χ^2 testa.

U sastojinama uređajnog razreda bukve postavljene su plohe na kojima su vršeni uzgojni radovi i kontrolne plohe u kojima nisu vršeni uzgojni radovi, a obje su bile opožarene. Jedan dio ploha postavljen je u JZ-J ekspoziciji, nagiba 10-35°, IV boniteta, kvalitetnog i brojnog trogodišnjeg bukovog pomlatka prije požara (udio bukve 85% u ukupnoj drvnj zalihi). Drugi dio ploha nalazi se na Z ekspoziciji, nagiba 5-15°, IV boniteta, kvalitetnog sedmogodišnjeg bukovog pomlatka (udio bukve 92% od ukupne drvene zalihe). Plohe su u potpunosti izgorjele, mjestimično kamenite, visina izgorjelih biljaka je u starijoj sastojini 3-4 m, a u mlađoj do 1 m. (Slika 1.)



Slika 1. Opožarena površina u gospodarskoj jedinici Perjasička kosa

Figure 1. Burned area in management unit Perjasička kosa

U sastojinama uređajnog razreda cera iz sjemena postavljene su plohe na izgorjenim i neizgorjenim površinama. Te su plohe smještene na JZ ekspoziciji, IV boniteta, nagiba 10-20°, petogodišnjeg cerovog pomlatka srednje kvalitete i udjela 87% od ukupne drvene zalihe.

Sve istraživane plohe nalaze se na visini od 320 – 400 m nadmorske visine.

Biljke su klasificirane prema visinskim razredima po 10 cm do 100 cm visine, dok su iznad 100 cm razredi po 1 m. Takva razdioba korištena je za prikaz podataka u prvoj godini motrenja te će se tijekom idućih godina modificirati i prilagođavati stanju na terenu.

REZULTATI I RASPRAVA

Results and discussion

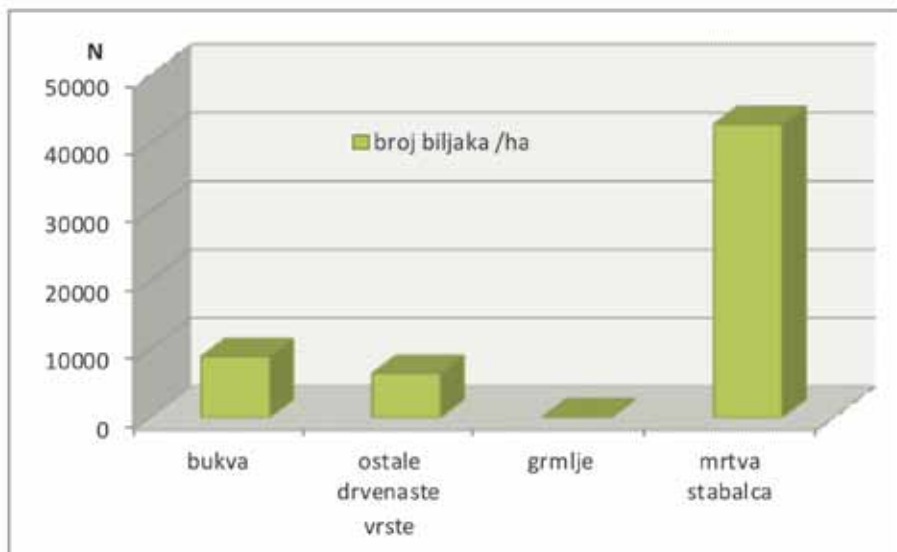
Brojnost i distribucija raslinja po vrstama i visinskim razredima prikazana je u grafikonu 1. za uređajni razred bukvu i u grafikonu 2. za uređajni razred cera te se prikazani podaci odnose na plohe koje su gorjele, a na kojima nije bilo uzgojnih radova već su prepuštene prirodnoj obnovi. U cerovoj sastojini su se uz cer pojavile i sljedeće drvenaste vrste: crni jasen (*Fraxinus ornus*) 81,54 %; obični grab (*Carpinus betulus*) 5,64 %; javor gluhać (*Acer obtusatum*) 5,64 %; ostala tvrda bjelogorica 7,18 %.

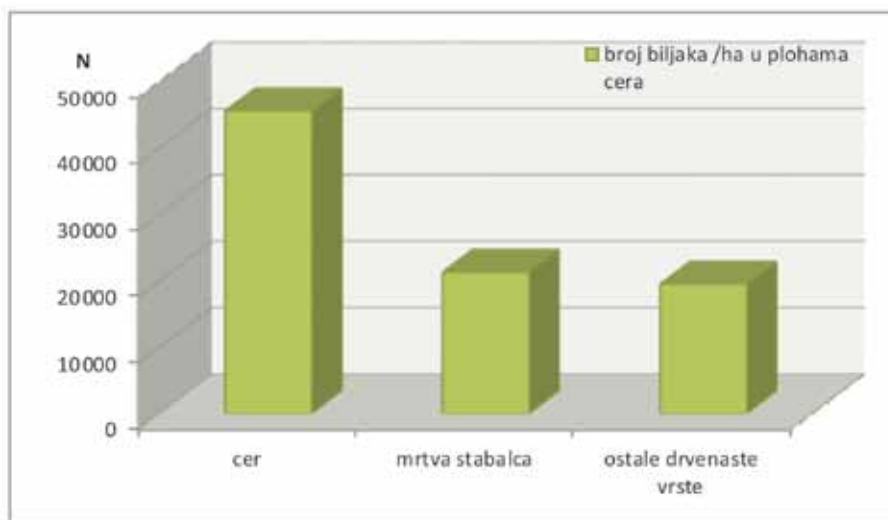
U bukvoj sastojini uz bukvu su zastupljene brojne druge vrste prema sljedećim udjelima: cer (*Quercus cerris*) 25,58 %; obični grab (*Carpinus betulus*) 28,68 %; javor gluhać (*Acer obtusatum*) 31,78%; kesten (*Castanea sativa*) 0,78%; breza (*Betula pendula*) 0,78 %; crni jasen (*Fraxinus ornus*) 4,65 %; vrba iva (*Salix caprea*) 5,43 %; ostala tvrda bjelogorica 2,32 %. Sloj grmlja sačinjava lijeska (*Corylus avellana*), a sloj zeljastog bilja veći broj pužajućih vrsta te vinobojka (*Phytolacca americana*) i velebilje (*Atropa belladonna*). Sloj prizemnog rašća kod bukovih ploha u potpunosti prekriva tlo te nije bilo moguće na svim plohama izvršiti brojanje pojedinačnih biljaka. U cerovim sastojinama u prvoj godini motrenja nije se pojavio sloj prizemnog rašća bez obzira na otvorenost sklopa.

Prema prvoj godini motrenja, ovisno o uređajnom razredu sastojine prije požara (cer ili bukva iz sjemena), dobiveni su rezultati koji pokazuju koliko je bolja obnova cera nego bukve nakon požara. Rezultati su jasno vidljivi na grafikonima 1. i 2. koji pokazuju prirodnu obnovu u istraživanim plohama.

Grafikon 1. Broj biljaka po ha u sastojinama bukve na plohama u kojima nije bilo uzgojnih zahvata

Graph 1. Number of plants per hectare in the beech on the plots where no breeding activity





Grafikon 2. Broj biljaka po ha u sastojinama hrasta cera na plohama u kojima nije bilo uzgojnih zahvata

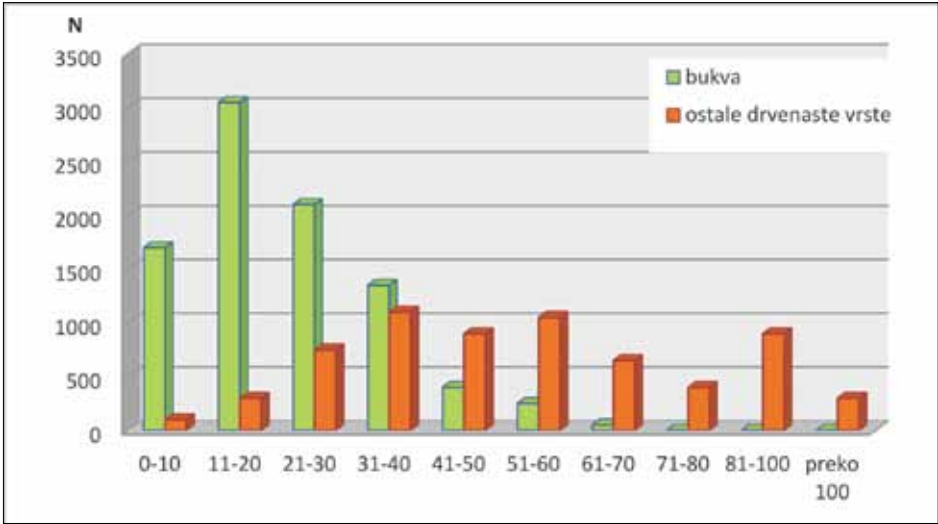
Graph 2. Number of plants per hectare in stands of oak on plots in which there were no breeding activity

Zapaža se da u cerovim sastojinama ima više novih biljaka nego mrtvih stabalaca što upućuje na to da je požar u ovom slučaju pozitivno djelovao na rast cerovog podmlatka, o čemu bi trebalo provesti dodatna istraživanja staništa. Zapaženo pozitivno djelovanje požara na šumske ekosustave hrasta medunca i hrasta cera navodi i Bilandžija (1996). S obzirom na omjer izgorjelih i naraslih biljaka u sastojinama bukve vidljiv je negativan utjecaj požara na obnovu bukovih sastojina, u kojima je u prvoj godini od opožarenih naraslo tek 20% biljaka u odnosu na 214% izraslih biljaka cera u odnosu na broj mrtvih stabalaca u istraživanoj plohi.

PLOHE POSTAVLJENE NA UREĐAJNOM RAZREDU BUKVE IZ SJEMENA – Plots placed on the class of beech from seed

Usporedbom broja vrsta na plohama bez provedenih uzgojnih radova uočeno je da se bukva pojavljuje 57,98 % od ukupnog broja biljaka. Također se pojavio veliki broj drugih drvenastih vrsta uz bukvu te su one prikazane zbirno. Druge vrste na plohi zastupljene su u sljedećim postocima prema ukupnom broju biljaka: cer 26,47%; grab 20,58%; javor gluhač 2,94 %; kitnjak 2,94 %; vrba iva 11,76 %; brekinja 29,41%; crni jasen 5,88%. Sloj grmlja sačinjavaju glog (*Crataegus monogyna*), kalina (*Ligustrum vulgare*), lijeska (*Corylus avellana*), a sloj zeljastog bilja veći

broj pužajućih vrsta te vinobojka (*Phytolacca americana*) i velebilje (*Atropa belladonna*). Na grafikonu 3. uočava se raspored po visinskim razredima. Bukva se u najvećem broju pojavljuje u visini od 11 do 20 cm, odnosno 21 do 30 cm, gdje je znatno manji broj drugih vrsta koje su ravnomjerno raspoređene u svim visinskim razredima.



Grafikon 3. Bukva i ostale drvenaste vrste po visini u ploham na kojima nije bilo uzgojnih zahvata nakon požara

Graph 3. Beech and other woody species height in plots where no silvicultural operations after fire

visinski razred	vrsta raslinja (po ha)			zeljasto bilje	*"panjić"	sveukupno
	bukva	ostale drvenaste vrste	grmlje			
cm	fagus sylvatica					
0-10	15950	250	0	26200	165800	42400
11-20	14600	250	50	150		15050
21-30	7250	500	50	50		7850
31-40	2700	400	50	50		3200
41-50	1600	100	0	0		1700
51-60	550	100	0	50		700
61-70	650	50	0	0		700
71-80	0	50	0	0		50
81-100	0	0	0	0		0
preko 100	0	0	50	0		50
Sveukupno	43300	1700	200	26500	165800	71700

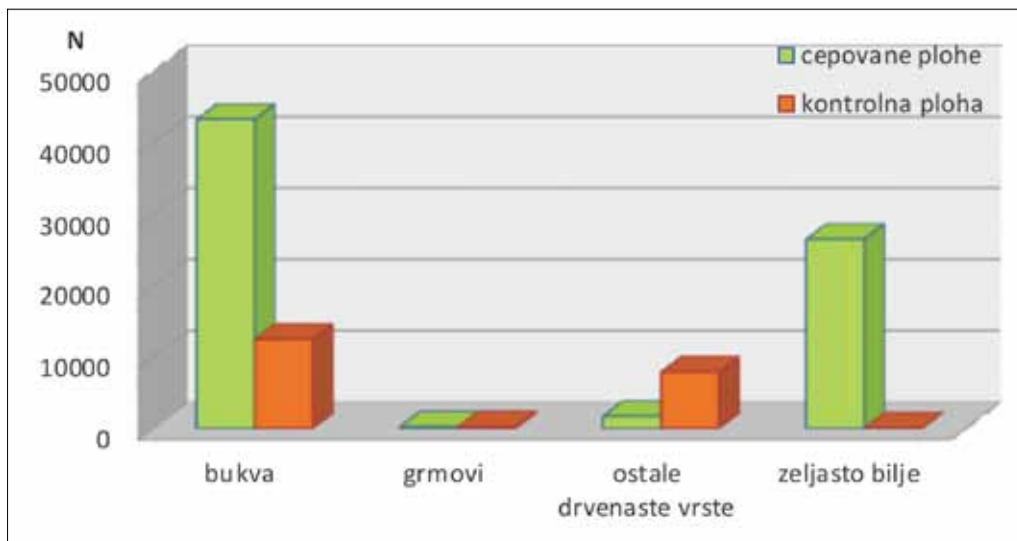
*, „Panjić“ se odnosi na ostatak od čepovane biljke koja nije izrasla.

Tablica 1. Broj biljaka po ha u “čepovanim” ploham. Rezultati se odnose na plohe starosti 3 godine

Table 1. Number of plants per ha in “deprived” plots. The results are related to plots age 3 years

U „čepovanim“ plohama, odnosno onima u kojima je izvršen uzgojni zahvat njege sječom na čep, rezultati su vidljivi u tablici 1. koja prikazuje broj biljaka po ha.

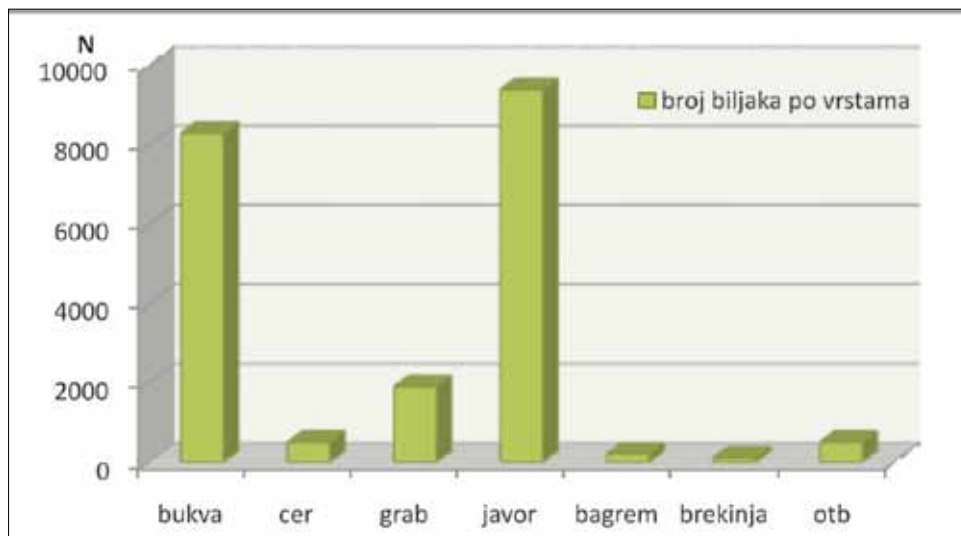
Komparacijom tih podataka s kontrolnom plohom u kojoj nakon požara nije bilo uzgojnih radova uočeno je da je u „čepovanoj“ plohi znatno veći broj stabalaca bukve. Udio ostalih drvenastih vrsta je također nešto veći u čepovanim plohama nego u kontrolnoj plohi.



Grafikon 4. Broj biljaka po ha na plohama sa i bez uzgojnog zahvata u sastojini starosti 3 godine

Graph 4. Number of plants per ha on plots with and without silvicultural operation in stand age 3 years

Primjenom χ^2 testa za broj izraslih bukovih biljaka s obzirom na uzgojni zahvat proveden na plohi pokazala se značajna razlika u korist čepovane plohe. Uspješnost čepovanja iznosi 26,11% naraslih biljaka od ukupnog broja čepovanih. Ovdje je potrebno napomenuti da su sva stabalca grmolika, odnosno da je na svakoj čepovanoj biljci naraslo 5-20 izbojaka (svi izbojci na jednom korjenu klasirani su kao jedna biljka). Prilikom primjene tehnike čepovanja treba voditi računa o starosti biljčica, jer je uočeno da je plohi starosti 7 godina smanjen udio bukve. Sljedeći rezultati odnose se na plohe starosti 7 godina. Na grafikonu 5. vidljiv je značajno veći udio javora gluhaća u odnosu na ostale vrste, pa i na bukvu.



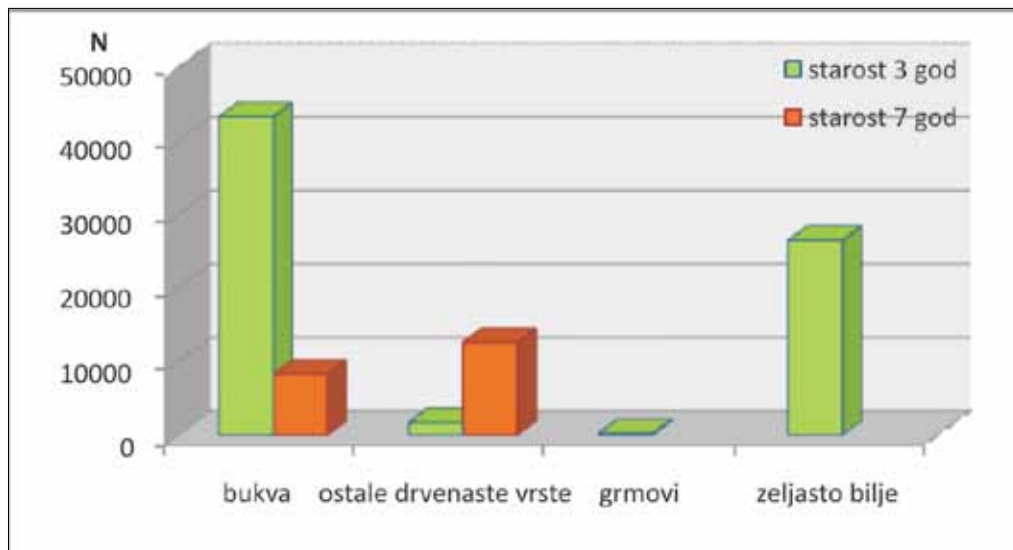
Grafikon 5. Broj biljaka po vrstama u sastojini starosti 7 godina, na čepovanoj plohi, po ha

Graph 5. Number of plants per species in the stand age 7 years, in "deprived" plots, per ha

Ostale drvenaste vrste (grab, cer, bagrem, brekinja, otb.) podjednako su zastupljene. Suprotno od rezultata u čepovanoj plohi starosti 3 godine, čepovanje u sastojini starosti 7 godina nije rezultiralo većim udjelom bukovih biljaka. Čepovanjem se stvorio prostor za rast ostalih vrsta u podjednakom udjelu kao bukve, osobito javora. Pomladak bukve je lošije kvalitete od podmlatka javora jer je pretvoren u niski uzgojni oblik - panjaču, dok se javor pojavljuje pojedinačno. Po visinskoj distribuciji, javor nadmašuje ostale drvenaste vrste, a po ukupnom broju biljaka viših od 41 cm i bukvu. Zanimljivo je da cerovog pomlatka nema u većem broju od javora, ili uopće u značajnijem broju, iako se na plohama u kojima se istraživao zasebno cer pokazalo da dobro podnosi požare.

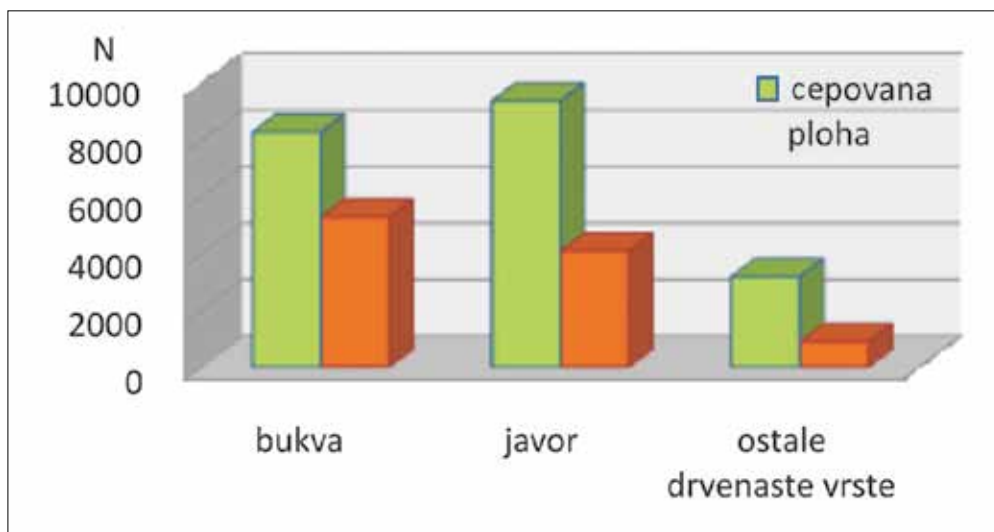
Izračunom χ^2 testa pokazalo se da nema signifikantne razlike u broju biljaka kod čepovane i kontrolne plohe na površini starosti 7 godina uređajnog razreda bukve. Prema tome može se zaključiti da čepovanje u starijim sastojinama, kao što je otprije i poznato, nije učinkovito (grafikon 6.).

χ^2 testom potvrđeno je, a na grafikonu 7. vidljivo, da je u čepovanoj plohi znatno veći udio ostalih drvenastih vrsta (javora, graba, cera, bagrem, brekinja, otb) nego u kontrolnoj. To upućuje da se čepovanjem oslobodio prostor za rast ostalih vrsta, a nije potaknut rast uzgojno slabije bukve. Čepovanjem je vjerojatno bio očekivan suprotan učinak, odnosno veći udio bukve.



Grafikon 6. Uspješnost „čepovanja“ u plohama bukve različite starosti

Graph 6. The success of “deprived” in beech plots of different ages

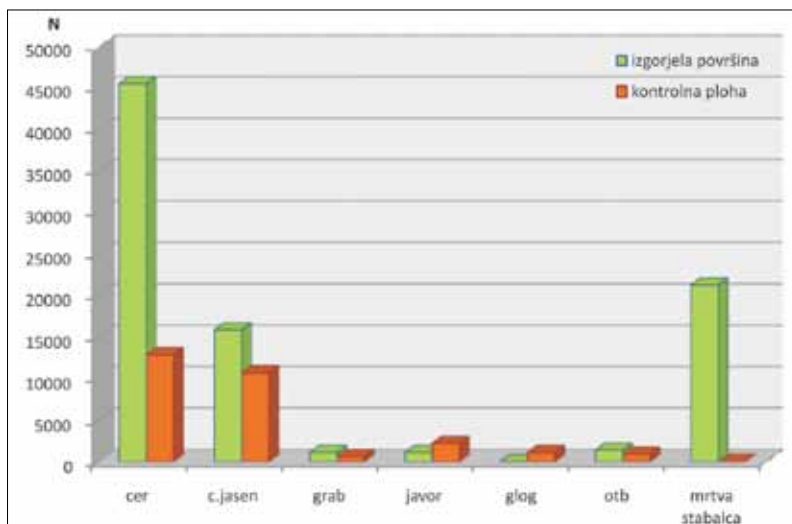


Grafikon 7. Sastojina bukve starosti 7 godina: usporedba udjela vrsta na plohama sa i bez uzgojnih zahvata nakon požara

Graph 7. Beech stand age 7 years: comparison of species in plots with and without silvicultural operations after fire

PLOHE POSTAVLJENE NA UREĐAJNOM RAZREDU CERA IZ SJEMENA - *Plots placed on the class of oak from seed*

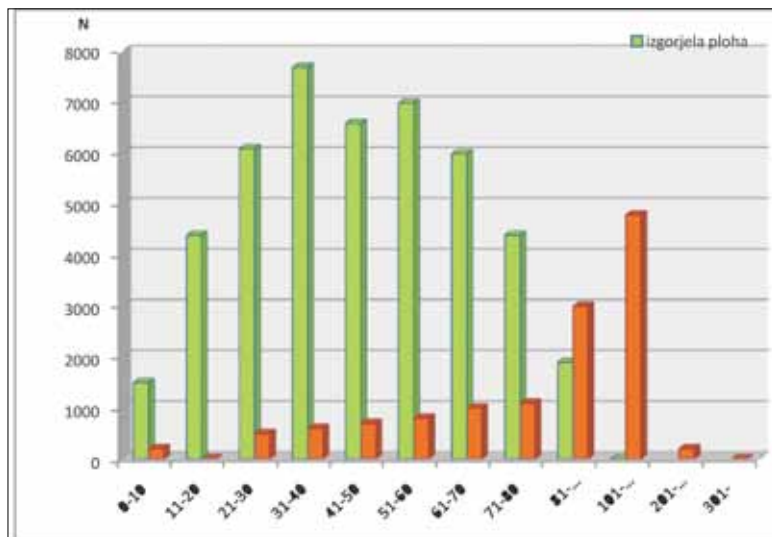
Plohe su postavljene na površinama na kojim nisu izvršeni uzgojni radovi, s time da je kontrolna ploha na neizgorjeloj površini. Broj mrtvih stabalaca zajedno s novoizraslim stabalcima nakon požara 2011. i 2012. godine je znatno veći od ukupnog broja biljaka na neizgorjeloj plohi.



Grafikon 8. Vrste po brojnosti na kontrolnoj i izgorjeloj plohi sastojine cera

Graph 8. Species by number on the control plot, and burnt oak stands

Analizom ploha uređajnog razreda cera iz sjemena (grafikon 9.) pokazala se ujednačenost visina i veći broj cerovog pomlatka na izgorjenoj plohi u odnosu na kontrolnu.



Grafikon 9. Visinska distribucija cerovog podmlatka na opožarenoj i kontrolnoj plohi (po ha)

Graph 9. Altitude distribution of oak shoot on burned and on control plot (per ha)

ZAKLJUČAK

Conclusion

Prema rezultatima dobivenim analizom podataka u prvoj godini motrenja nakon požara, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- požarom su izazvane promjene u vegetacijskoj strukturi sastojine bukve i cera, s time da su veće promjene u vegetacijskoj strukturi bukovih sastojina
- požarom nije izazvan nestanak ni jedne vrste iz ekosustava, no zbog velikog udjela pionirskih vrsta gospodarenje bukvom će biti zahtjevnije
- cer se jako dobro obnovio, bez obzira na više uzastopnih požara na istom području
- obnova bukve čepovanjem je djelomično uspješna u sastojinama starosti 3 godine, dok u sastojinama starim 7 godina nije uspjela
- obnova bukve nakon požara je neuspješna bez uzgojnih radova.

LITERATURA

References

1. Beghin, R., E. Lingua, M. Garbarino, M. Lonati, G. Bovio, R. Motta, R. Marzano (2010): *Pinus sylvestris forest regeneration under different post – fire restoration practices in the northwestern Italian Alps*, *Ecological Engineering*, No 36, p 1365-1372.
2. Bilandžija, J., V. Lindić, (1996): *Ekološke promjene u panjači hrasta medunca i cera izazvane požarom*. HŠD 1846-1996., *Zaštita šuma i pridobivanje drva*, knj. 2., Zagreb, p. 29-34.
3. Dubravac, T., B. Vrbek, Z. Lalić (2006): *Prirodna obnova u sastojinama alepskog bora (Pinus halepensis Mill.) nakon požara*, *Radovi*, izvredno izdanje 9, p 37-51.
4. Dubravac, T., D. Barčić (2012): *Prilog poznavanju prirodne obnove nakon požara i problematike njege opožarenih površina u sastojinama alepskog bora (Pinus halepensis Mill.)* *Vatrogastvo i upravljanje požarima*, Vol.I, No 2/2012, p 38-50.
5. Grginčić, I., M. Ožura, V. Rukavina (2012): *Zaštita šuma od požara na području Uprave šuma područnice Karlovac od 1995. do 2010*. In: J. Vučinić(eds.): *Zbornik radova 4th International Professional and Scientific Conference "OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH"*, September 19-22, 2012 • Zadar • Croatia, p 377-382.
6. Matas, M. (2012): *Raširenost krša u Hrvatskoj*, <http://www.geografija.hr/clanci/1011/rasirenost-krsa-u-hrvatskoj> (10.11.2012.)
7. Španjol, Ž. (1996): *Prilog poznavanju šumskih požara u sastojinama alepskog bora (Pinus halepensis Mill.)* In: S. Matić (eds.): *Unapređivanje proizvodnje biomase šumskih ekosustava*, *Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*, *Šumarski institut, Jastrebarsko*, Knjiga 1, p 391-412.